



重点实验室巡礼

小学科 大作为

——走进现代古生物学和地层学国家重点实验室

■本报记者 沈春蕾

位于南京玄武湖畔的中国科学院南京地质古生物研究所(以下简称南京古生物所)是国际三大古生物研究中心之一,依托其成立的现代古生物学和地层学国家重点实验室虽然年仅20岁,但已成为本学科领域在国际上具有重要影响力、在国内具有强大吸引力的专业研究基地。

“我们做古生物研究没有国内第一的说法,要做就要力争国际一流和国际领先。”作为现代古生物学和地层学国家重点实验室的一员,南京古生物所所长詹仁斌告诉《中国科学报》,“这是中科院院士戎嘉余常挂在嘴边的一句话,因为我国的化石材料在国际上是独一无二的,我们研究这些材料,必然要有国际视野,研究成果也必须要有全球性科学问题作出独特贡献。”

近年来,随着新技术的兴起,在科技部、国家自然科学基金委、中国科学院等部门的大力支持下,现代古生物学和地层学国家重点实验室已经搭建起国际一流的科研技术平台,将前沿技术应用到古生物学和地层学的研究中,取得了一系列具有重大国际影响的科研成果。

我国“金钉子”研究后来居上

2018年6月,我国确立的第11颗“金钉子”被“钉”在了贵州剑河。在这11颗“金钉子”中,来自现代古生物学和地层学国家重点实验室的“金钉子”研究团队主持确立了7枚,参与确立了2枚,在国内外同类研究机构和研究团队中独一无二,遥遥领先。

地层“金钉子”比字面上用金子做的钉子要珍贵得多。国际年代地层表是研究地球历史、探索生命演化统一的时间标尺,然而国际年代标准如何确定,就需要全球年代地层单位界线层型剖面和点位(GSSP)——俗称“金钉子”来界定。作为特定时间段和时间点的全球标准,“金钉子”的确立代表了一个国家地学研究的综合实力,各国学者都希望尽可能多地在自己的国家确立这样的国际标准,因此,“金钉子”的确立也存在着激烈的国际竞争。

我国的第一个“金钉子”是奥陶系达瑞威尔阶的底界,于1997年确立在浙江省西部的常山县黄泥塘剖面,是由实验室研究员陈旭带领国际研究团队完成的。2003年,陈旭当选为中国科学院院士。

现代古生物学和地层学国家重点实验室常务副主任张元动是我国第一枚“金钉子”的主要完成人之一。他回忆道,第一枚“金钉子”的创建工作是从1990年开始的。

这一年,在导师陈旭的指导下,张元动开始在浙江和江西交界的“三山地区”(江山—常山—玉山)搜集博士论文需要的笔石化石材料,主要针对奥陶系中部的一段地层。奥陶系形成于距今4.88亿~4.44亿年前,是地球海洋生命系统形成以来海洋生物开始急剧多样化的关键时期。全球奥陶系的“金钉子”研究工作虽然从20世纪70年代已经开始,但因面临着棘手难题而进展缓慢。

为了解决不同剖面间化石物种的保存差异问题,张元动选择了当时还非常陌生的计算机图形对比方法,并对这一方法进行了改进。“该方法在国外主要用于油气勘探领域,在国内还

鲜为人知,通过这一方法我们最终成功解决了“金钉子”界线所要求的高精度划分对比问题。”张元动说,“此后,这一方法不断被用到其它“金钉子”和全球性地质事件的研究中。”

他感叹道,尽管第一枚“金钉子”的建立过程困难重重,但老一辈科学家的智慧和勇气,以及对科学的执着追求,往往能峰回路转,迎来突破。

此后,实验室研究员金玉珏、陈旭和时任国际地层委员会副主席彭善池等领导的以中国科学院为主的国际工作组,分别为二叠系、奥陶系和寒武系又建立了6枚“金钉子”,使实验室在国际地层学领域的总体优势越来越明显。

2011年7月,位于浙江江山附近寒武系江山阶“金钉子”确立,成为在我国确立的第十枚“金钉子”,也使我国一跃成为目前世界上拥有“金钉子”最多的国家。

“金钉子”的确立和审批是个严谨且漫长的过程。我国加入全球“金钉子”研究比国际同行晚了近20年,现代古生物学和地层学国家重点实验室“金钉子”研究团队通过努力,不仅在短时间内实现了赶超,还确立了我国在国际地层学领域的引领地位。

化石是生物演化的最好见证者

随着多个“金钉子”在我国先后确立,现代古生物学和地层学国家重点实验室也在国际地层古生物学领域获得越来越大的话语权。

生物的起源和演化、地球生命系统的演变,化石是最好的见证者。走进现代古生物学和地层学国家重点实验室,随便推开一间科研人员的办公室,最先映入眼帘的无一例外是琳琅满目、大大小小的化石。

“化石本身不会告诉你它来自哪个年代,我们实验室的第一个研究方向——综合地层,恰恰可以回答这个问题。”现代古生物学和地层学国家重点实验室主任袁训来向《中国科学报》介绍了实验室的5个主要研究方向,分别是综合地层、早期生命演化、古生代海洋生物演化、陆地生态系统的形成和演化、沉积矿产的基础地质。

其中,沉积矿产的基础地质是2019年实验室优化调整后新纳入的研究方向,主要面向国家重大需求和国民经济主战场。“除了这个方向,实验室的另外4个研究方向均处于世界领先地位。”袁训来以他和朱茂炎领导的早期生命研究团队为例说,“我们团队在《自然》《科学》等国际知名期刊上发表的论文,占据该期刊同领域论文数量的20%左右。”

每一项成果的背后都离不开一块块化石的发现和验证。2011年夏天的一个晚上,袁训来接到课题组周传明打来的电话:“陈哲、王伟、关

成国和我在三峡出野外时,从老乡屋顶废弃的石堆里发现一块化石,现在把图片发你看看。”收到照片的袁训来异常惊喜:“这块看上去有点像芭蕉叶,也有点像乌龟壳的石头,就是我们一直在寻找的典型的埃迪卡拉生物群化石。”

虽然中国的埃迪卡拉系出露和分布非常广泛,但在此之前一直没有发现典型的埃迪卡拉生物群化石。在过去半个多世纪里,全球同时代地层中发现了30多处埃迪卡拉生物群化石,唯独在中国没有。

埃迪卡拉生物群的发现成为我国早期生命研究领域一个重大突破和又一个新的增长点,其中凝聚了几代科学家的不懈坚持,可谓十年磨一剑,这样的发现在实验室发展历史上还有很多。

当年,现代古生物学和地层学开放研究实验室研究员陈均远等人在贵州省瓮安地区发现了迄今最古老的动物化石,它们保存在距今6亿年前的震旦系含磷地层中,所代表的时代比著名的澄江动物群早了近6000万年,比澳大利亚埃迪卡拉生物群早2000多万年。该发现入选1998年度中国基础科学研究十大新闻。

工欲善其事必先利其器

现代古生物学和地层学国家重点实验室能取得今天的成绩,离不开一代又一代科研人员的执着追求和潜心奉献。

在南京古生物所工作的侯先光1984年在云南东部的澄江帽天山首次发现澄江动物群化石,随后,陈均远、侯先光(云南大学)和舒德干(西北大学)等老一辈科学家通过对澄江动物群化石的不断挖掘和深入研究,深度诠释了“寒武纪大爆发”这一令达尔文都感到困惑的重大疑难科学问题,在国际上被誉为“20世纪最惊人的科学发现之一”。该项研究获得2003年度国家自然科学基金一等奖。

在整个地质历程中发生了5次生物大灭绝事件,二叠纪末期(2.5亿年前)的生物大灭绝代表显生宙地球生态系统的最大一次灾难,约95%的海洋生物物种和75%的陆地生物物种灭绝。已故中科院院士金玉珏带领老中青三代科研人员,精细剖析了二叠纪末多门类生物群的演化型式。该项研究也成为金玉珏团队获2010年度国家自然科学基金二等奖最醒目的标志性成果。

地层古生物学是地质学下的二级学科,在全世界范围内可遴选的地层古生物专业人才培养非常有限,但从中科院开放实验室到国家重点实验室,三代科研人员正将其推向国际舞台的中心位置。

南京古生物所副所长王军介绍,实验室从成立之初,就把培养和稳定人才,特别是优秀中青年人才

作为实验室工作的重点之一。

85后的殷宗军是现代古生物学和地层学国家重点实验室最年轻的研究员。他在南京古生物所攻读博士学位期间,在研究员朱茂炎指导下,开展了瓮安生物群研究。他在研究过程中发现传统技术具有明显的局限性,要取得新的突破,必须引入新技术。随后,殷宗军在实验室和研究所的支持下出国学习同步辐射技术。

“尽管我在国外掌握了同步辐射技术,但仪器设备带不回来。”回国后的殷宗军向实验室和研究所提出申请,希望可以建立高分辨率显微CT实验室。2015年,高分辨率显微CT实验室最终建成,成为南京古生物所有史以来投入最大、投入最多的实验室。

“以前听说过给别人做脑CT,而现在我们可以给化石做CT。”王军也是高分辨率显微CT的受益者,其团队利用该实验平台取得了多项科研成果。他赞叹殷宗军是“技术小模范”,既会研究,又懂技术,并成功地将技术用于研究工作。

近年来,实验室开始鼓励年轻人尝试应用新技术,开拓新领域,并搭建起实验室技术平台。现代古生物学和地层学国家重点实验室副主任曹长群负责实验室技术支撑平台的建设工作。

“当前,一批新的实验平台陆续建成,但我们面临的困难是缺乏懂技术的人才。”曹长群发现,科学创新既依托于技术手段,又倒逼技术支撑平台不断创新实验技术,使实验仪器和技术的创新发展有效推动科学研究的创新产出,二者是相辅相成的。

以前有人说,做古生物研究,光学显微镜就够用了,而今地层古生物学领域取得的突破往往离不开技术方法的革新和突破。王军认为,好的技术人员和好的科研人员相结合,就能做出最好的科研成果。这也是现代古生物学和地层学国家重点实验室人才培养的方向和目标。

工欲善其事,必先利其器。袁训来希望,未来实验室的科研人员和技术人员的比例能达到1:1,他鼓励更多年轻人不仅关注自己的研究领域,还要关注一线技术。

万紫千红才是春

来自上古生界研究团队的研究员王玥每年最期待的就是实验室的年终总结大会。她说:“实验室主任的总结报告不仅可以让我们享受成果大餐,还可以了解实验室各研究团队这一年都取得了哪些成果。”

究其原因,还是因为这些成果基本可以代表国内外地层古生物学研究的

最新动态和最高水平。王军告诉记者:“中科院在地层古生物学学科特别是古脊椎动物学领域的大部分研究力量集中在南京古生物所,而南京古生物所90%以上的科研力量又集中在现代古生物学和地层学国家重点实验室。”

年近90的中科院院士周志炎曾说过,国家给予这么多支持,我们没有理由不做好自己的学科研究。当年,周志炎是实验室的核心成员之一,他们那代人脚踏实地、兢兢业业地工作,已经让我国的地层古生物学研究在国际上占据一席之地。

詹仁斌表示,南京古生物所将举全所之力建设现代古生物学和地层学国家重点实验室,为国家培养并维系一支地层古生物学领域的战略人才队伍。

谈到实验室有哪些创新的科研组织形式,袁训来说,我们实验室每年会拿出300万元左右的开放基金,面向全国资助30多个地层古生物学领域的科研项目,鼓励外单位的科研团队与实验室的科研人员合作,发挥国家重点实验室的平台优势和作用。

万紫千红才是春。现代古生物学和地层学国家重点实验室不仅用开放基金组织全国的科研力量,还十分重视科学传播与科教融合工作。

2019年末,一则来自现代古生物学和地层学国家重点实验室的科研进展新闻在微博的阅读量达到2.6亿次,这让袁训来很是意外:“没想到有这么多人关注我们这个古老又年轻的学科。”同时也意识到科学传播的重要性。

现代古生物学和地层学国家重点实验室副主任王永栋承担着研究所科学传播中心的工作,负责图书编辑、学术出版、古生物博物馆、标本馆等方面的科学传播和普及等工作。他介绍,科学传播是研究所的三大中心工作之一,“注重科教融合和科学传播”已经写进了实验室的总体目标。实验室的多位学科带头人均承担着研究所和实验室重要学术刊物的主编工作。

“这些学术专业出版工作,极大提高了实验室在国内外地层古生物学界的学术影响力、竞争力和传播力,其中,《远古世界》(Palaeoworld)已经成为SCI收录的国际学术刊物。”

关于科教融合,以现代古生物学和地层学国家重点实验室多位学科带头人为首的一批“南古人”正在以古生物学为基础和出发点,与南京大学、北京大学、中国科学院大学、南京信息工程大学等多家高校联合办学,讲授与古生物学和地层学有关的专业课程、通识课程,普及广大本科生、研究生的地球生命知识。关于科学传播,南京古生物博物馆、化石网和《生物进化》杂志、达尔文大讲堂是实验室对外宣传的线上线下窗口,博物馆每次举办的大型公众科学开放日和全国科普周系列活动都得到实验室的大力支持。

如今,在面向国家重大需求和国民经济主战场开展应用基础研究的同时,现代古生物学和地层学国家重点实验室利用人才队伍和实验技术平台,正在让地层古生物学这门小学科在国际舞台上绽放异彩。

实验室小故事

把小事做大、做精

“下课的铃声响起,戎老师最后一句话也讲完了。”

2016年3月,中国科学院院士戎嘉余带领团队在南京大学开设“生物演化与环境”通识课。第一次课由戎嘉余亲自授课,作为课程负责人的袁训来在现场发现了这个奇怪的现象。

“50分钟的课程,第一节课就这样在铃声响起的那一刻结束了,第二节课依然如此。”这个细节让袁训来印象深刻,“怎么就那么准呢?”

直到某一天,袁训来目睹了年逾古稀的院士精心备课的场景后恍然大悟:“哪里有那么巧的事情,这是戎老师精心准备和设计的。这个细节也反映了戎老师做人做事认真的态度。”

认真是成功的前提。2000年,戎嘉余担任古生物学领域第一个“973”项目的首席科学家,袁训来记得老师当年写完项目申请书后就生病住进了医院,这股认真劲儿也深深感染了他。

“我是该项目第一个子课题的负责人。其他子课题负责人都是研究员,当年我只是副研究员,但老师依然把任务派给了我。”袁训来回忆道,“最终我带领团队顺利完成了子课题的任务,获得了不错的评价,也在课题结束前评上了研究员。”

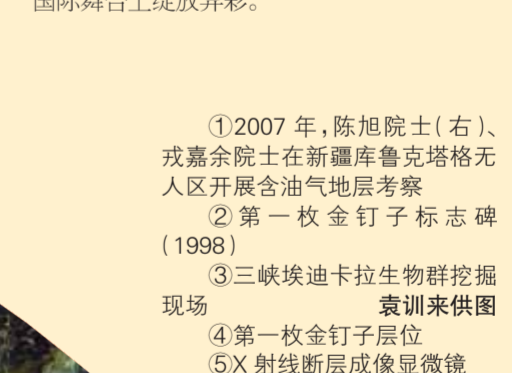
“是金子迟早会发光,把小事做大、把小

事做精……”如今已经成为实验室主任的袁训来不仅记住了老师的话,还付之于实践,将小门类的化石研究做大、做精,并形成了实验室独有的文化氛围。

在此氛围中,现代古生物学和地层学国家重点实验室始终坚持地层学、门类古生物学的基础研究,将其作为实验室的特色和优势,这也是实验室各个研究领域的基石和根本。袁训来解释道,比如重大生物演化事件研究,地层学和门类古生物学是根本;国家油气资源勘探和开发,生物地层学是解决产出层位地质时代与精确对比问题的关键。

实验室的文化不是标语和口号,而是深藏人心中、代代相传的做人做事的信条和准则。实验室一位年轻人对记者说:“我们年轻人自己不要看轻自己,每个人都力争在自己的研究领域追求卓越,取得成功,就很了不起了。”

如今的现代古生物学和地层学国家重点实验室全体成员在老一辈科学家的影响和号召下,不跟风、不迎合,甘于寂寞、耐得住清贫,努力循着自己的初心,在地层古生物学领域,做别人不屑做的,做别人做不了的,求真务实,追求卓越,争做践行“三个面向、四个率先”的排头兵,为国家的资源能源勘探开发、为中国乃至世界地层古生物学事业的发展做出了应有的贡献。(沈春蕾)



①2007年,陈旭院士(右)、戎嘉余院士在新疆库鲁克塔格无人区开展含油气地层考察
②第一枚金钉子标志碑(1998)
③三峡埃迪卡拉生物群挖掘现场
袁训来供图
④第一枚金钉子层位
⑤X射线断层成像显微镜
⑥国家重点实验室主楼
⑦热电离质谱仪

现代古生物学和地层学国家重点实验室简介

现代古生物学和地层学国家重点实验室前身是1989年成立的中国科学院现代古生物学和地层学开放研究实验室,依托单位是中国科学院南京地质古生物研究所。实验室在1996年和2000年国家重点部门和部门开放实验室评估中,分别列地球科学类第三名和第二名。

2001年7月,经科技部批准,中科院南京地质古生物研究所原来开放实验室的基础上,建设现代古生物学和地层学国家重点实验室。这是我国唯一专门从事古生物学和地层学研究的国家重点实验室,主要研究内容是地质历史时期生命的起源和演化过程及其环境背景等。自2001年升级为国家重点实验室以来,实验室在2005、2010和2015年连

续3次被评为优秀国家重点实验室。

实验室长期致力于面向世界科技前沿的地层古生物学基础理论研究,取得了一系列具有重大国际影响的原创科研成果;面向国家重大需求和国民经济主战场开展应用基础研究,快速有效地将地层学最新研究成果应用于我国油气资源勘探,解决了资源开发中高精度地层划分和对比等基础地质难题,在国内具有不可替代的地位。实验室拥有国际领先的古生物学和地层学实验技术平台和大数据平台,创建的Geo-biodiversity Database现已成为国际地层委员会和国际古生物协会的官方数据库。